



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 **Offenlegungsschrift**
10 **DE 199 63 461 A 1**

51 Int. Cl. 7:
B 65 G 15/58

21 Aktenzeichen: 199 63 461.0
22 Anmeldetag: 28. 12. 1999
43 Offenlegungstag: 5. 7. 2001

DE 199 63 461 A 1

71 Anmelder:
NSM Magnettechnik GmbH & Co. KG, 59399 Olfen,
DE

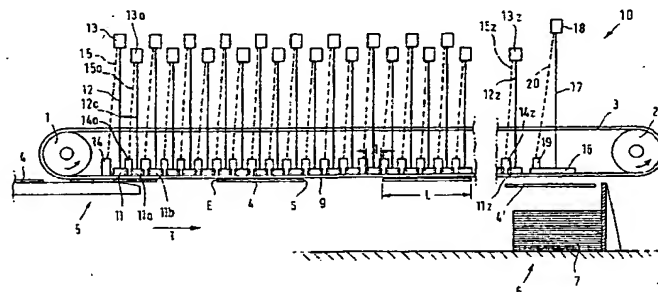
74 Vertreter:
Buschhoff-Hennicke-Vollbach, 50672 Köln

72 Erfinder:
Kulik, Gerhard, 59439 Holzwickede, DE; Nelke,
Hermann, 45721 Haltern, DE; Ulrich, Hans, 59379
Selm, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

54 Bandfördereinrichtung für die hängende Beförderung von Bauteilen und Verfahren zum Betreiben der Bandfördereinrichtung

57 Die Erfindung betrifft eine Bandfördereinrichtung 10, bei der Aluminiumbleche 4 an eine Übernahmestelle 5 von Unterdruckelementen 11, 11a, 11b, 11z angesaugt und mit einem geeigneten Förderband 3 zu einer Abwurfstelle 6 hängend transportiert werden. Sämtliche entlang des Transportweges zwischen Übernahmestelle 5 und Abwurfstelle 6 angeordneten Unterdruckelemente 11, 11a, 11z sind zu Zeitpunkten, zu denen sich kein Blech in ihrem Ansaugbereich befindet, abschaltbar. Die momentane Position der Bleche 4 wird daher mittels Sensoren 14, 14a, 14z erfaßt und in Abhängigkeit von dem Ausgangssignal der Sensoren 14, 14a, 14z werden die Unterdruckelemente 11, 11a, 11z mittels ihrer Schalteinrichtungen 13, 13a, 13z abgeschaltet. Durch die erfindungsgemäße Maßnahme kann der Energiebedarf zur Erzeugung des Unterdrucks bis zu 50% im Vergleich zu den bekannten Bandfördereinrichtungen reduziert werden (Fig. 1).



DE 199 63 461 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Bandfördereinrichtung für die hängende Beförderung von Bauteilen und ein Verfahren zum Betreiben einer entsprechenden Bandfördereinrichtung.

In der blechverarbeitenden Industrie stellt sich häufig die Aufgabe, Bleche oder Werkstücke aus Blech wie z. B. Dossendeckel, Tafeln, Platten oder Stanzteile hängend von einer Verarbeitungsstation zu einer weiteren Bearbeitungsstation zu transportieren. Bei ferromagnetischen Blechen oder Werkstücken werden im allgemeinen Magnetbandförderer verwendet, bei denen entlang eines Transportweges einzelne Magnete angeordnet sind, mit denen die zu transportierenden magnetischen Bleche gegen ein umlaufendes Förderband gezogen werden.

Bei nichtmagnetischen Werkstoffen wie z. B. Aluminiumblechen, Kunststofftafeln oder Holzverbundwerkstoffen ist der Transport mit Magnetförderern nicht möglich; stattdessen werden Bandförderer mit Unterdruckeinrichtung verwendet, bei denen die zu transportierenden Bauteile durch Unterdruck gegen das umlaufende Transportband gesaugt und durch die Bewegung des Transportbandes bewegt werden.

Eine gattungsgemäße Bandfördereinrichtung mit Transportband und Unterdruckeinrichtung ist aus der DE 196 36 160 A1 bekannt, auf deren Offenbarungsgehalt hier zurückgegriffen wird. Bei der gattungsgemäßen Bandfördereinrichtung werden nichtmagnetische, platten- oder tafelförmige Bauteile mittels mehreren, entlang eines Transportweges angeordneten Unterdruckelementen gegen ein umlaufendes Transportband angesaugt und hängend mittels des Transportbandes von einer Übernahmestelle zu einer Abwurfstelle bewegt. Die entlang des Transportweges angeordneten Unterdruckelemente werden über eine gemeinsame Unterdruckleitung mit dem z. B. mittels einer Venturidüse erzeugten Unterdruck beaufschlagt. An der Abwurfstelle ist ein separat ansteuerbares Unterdruckelement vorgesehen, das zum Abwerfen eines an dem Band hängenden Bauteils kurzfristig abgeschaltet wird. Das Abschalten wird mit einem 3-Wege-Ventil und einem Bypass bewirkt, mit denen der wiederum von einer Venturidüse gebildete, separate Unterdruckerzeuger überbrückt wird. Der Zeitpunkt, zu dem das der Abwurfstelle zugeordnete Unterdruckelement bzw. sein Unterdruckerzeuger abgeschaltet wird, kann mittels eines einem der Umlaufräder zugeordneten Drehweggeber bestimmt werden. Eine spezielle Ausgestaltung der gattungsgemäßen Bandfördereinrichtung sieht vor, daß einzelne der über den Transportweg verteilt angeordneten Unterdruckelemente separat schaltbar sind, so daß an unterschiedlichen Positionen entlang des Transportweges ein Abwerfen möglich ist, z. B. um Bleche unterschiedlicher Größe zu sortieren. Hinsichtlich des Transportes und des Abwerfens der Bauteile hat sich die gattungsgemäße Bandfördereinrichtung bewährt. Allerdings ist der Energieaufwand zum Betreiben der Anlage hoch.

Aufgabe der Erfindung ist es, den Energieaufwand zum Betreiben einer Bandfördereinrichtung zu verringern.

Diese Aufgabe wird durch die erfindungsgemäße Bandfördereinrichtung nach Anspruch 1 und das erfindungsgemäße Verfahren zum Betreiben einer Bandfördereinrichtung nach Anspruch 12 gelöst.

Erfindungsgemäß ist bei der Bandfördereinrichtung vorgesehen, daß die entlang des Transportweges angeordneten Unterdruckelemente zu Zeitpunkten, zu denen sich kein Bauteil in ihrem Ansaugbereich befindet, abschaltbar sind. Durch diese Maßnahme läßt sich der Energieaufwand zum Aufrechterhalten des Unterdrucks bzw. Vakuums entlang

des Transportweges im Vergleich zu gattungsgemäßen Anlagen, bei denen sämtliche entlang des Transportweges angeordneten Unterdruckelemente permanent mit dem Vakuum beaufschlagt werden, um bis zu 50% und mehr reduzieren. Bei kurzen Stillstandszeiten entsteht kein Energieverbrauch durch Unterdruckerzeugung. Die Erfindung nutzt aus, daß in der Regel ein gewisser Abstand zwischen dem zu transportierenden Bauteil vorhanden ist, um einen sicheren Transport der ausschließlich mittels des Vakuums angesaugten Bauteile zu gewährleisten. Im Gegensatz zu Magnetförderern, bei denen die Magnetkraft auch durch ein Bauteil hindurch auf ein zweites Bauteil wirken kann, muß bei den Unterdruckförderern vermieden werden, daß mehrere Bauteile übereinanderliegen oder sich in Teilbereichen überlappen. Bei allen Bandfördereinrichtungen mit Unterdruckelementen wird daher für einen Abstand zwischen den Bauteilen gesorgt. Die Erfindung berücksichtigt diesen seit langem bekannten Umstand in der Weise, daß zu einem bestimmten Zeitpunkt nicht sämtliche, sondern nur ein Teil aller entlang des Transportweges vorhandenen Unterdruckelemente mit Unterdruck beaufschlagt werden. Durch die erfindungsgemäße Maßnahme wird daher zum Erzeugen des Vakuums von vornherein weniger Saugluft benötigt. Vorzugsweise sind sämtliche entlang des Transportweges angeordneten Unterdruckelemente schaltbar.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist die momentane Position eines oder mehrerer zu transportierender Bauteile entlang des Transportweges erfaßbar, da durch diese Maßnahme die Zuordnung geschaffen wird, ob sich ein Bauteil in dem Ansaugbereich eines bestimmten Unterdruckelementes befindet oder nicht. Das Erfassen der momentanen Position eines oder mehrerer Bauteile erfolgt vorzugsweise mit einer Verfolgungssteuerung. Die Verfolgungssteuerung kann wenigstens einen der Übernahmestelle zugeordneten Sensor und einen Drehweggeber aufweisen. Der Sensor und der Drehweggeber werden bei der erfindungsgemäßen Ausführungsform dazu verwendet, zu bestimmen, welche Unterdruckelemente kurzfristig abgeschaltet werden können, da sie sich gerade nicht im Ansaugbereich befinden, sich also kein zu transportierendes Bauteil in ihrem Ansaugbereich befindet.

Alternativ oder zusätzlich können zum Erfassen der Position der Bauteile Sensoren vorgesehen sein, deren Ausgangssignal zum Ein- und Abschalten der Unterdruckelemente verwendbar ist. Insbesondere wenn kein Drehweggeber vorhanden ist, sollte jedem Unterdruckelement entlang des Transportweges ein Sensor zugeordnet sein. Da das Ein- und Abschalten einzelner Druckelemente bei dieser Ausführungsform grundsätzlich in Abhängigkeit des ihm zugeordneten Sensors erfolgt, läuft eine entsprechende Bandfördereinrichtung besonders sicher.

Zum Aufbauen des Unterdrucks in den einzelnen Unterdruckelementen wird eine kurze Zeitspanne benötigt. Hierzu ist vorzugsweise vorgesehen, daß der Sensor im Abstand vor dem ihm zugeordneten Unterdruckelement angeordnet ist. Vorzugsweise handelt es sich bei den Sensoren um Kontaktelemente und/oder Lichtschranken.

Wenn die Unterdruckelemente mit Ansaugkammern versehen sind, deren Länge in Bandlaufrichtung und/oder deren Kammervolumen gering ist, wird die Energieeinsparung gesteigert. Das niedrigere Kammervolumen wirkt sich doppelt aus. Einerseits sinkt bei niedrigerem Kammervolumen ohnehin der zum Erzeugen des Unterdrucks benötigte Saugluftbedarf, andererseits ist auch der Saugluftverlust in den Zeitabschnitten kurz vor dem vollständigen Abschalten bzw. kurz nach dem Einschalten geringer. Zur Optimierung des Saugluftbedarfs bei der erfindungsgemäßen Bandfördereinrichtung kann weiterhin die Länge der Ansaugkammern

vorzugsweise mehrfach kleiner als die Länge der zu transportierenden Bauteile sein.

Ferner ist es zweckmäßig, wenn entlang des Transportweges zusätzlich vorzugsweise schaltbare Magneteinheiten vorgesehen sind, so daß mit derselben Anlage sowohl magnetische als auch nichtmagnetische Bauteile transportiert werden können.

Die erfindungsgemäße Aufgabe wird verfahrensgemäß dadurch gelöst, daß die insbesondere platten- oder tafelförmigen Bauteile mittels mehreren, entlang eines Transportweges angeordneten Unterdruckelementen gegen ein umlaufendes Transportband angesaugt und hängend mittels des Transportbandes von einer Übernahmestelle zu einer mit einem separat ansteuerbaren Unterdruckelement versehenen Abwurfstelle bewegt werden. Erfindungsgemäß ist bei dem Verfahren vorgesehen, daß die entlang des Transportweges angeordneten Unterdruckelemente zumindest zu Zeitpunkten, zu denen sich kein Bauteil in ihrem Ansaugbereich befindet, abgeschaltet werden. Es ist vorteilhaft, daß das Verfahren auch so ausgelegt sein kann, daß ein Unterdruckelement abgeschaltet ist oder wird, während sich ein Bauteil zwar im Ansaugbereich des Unterdruckelementes befindet, die von dem speziellen Unterdruckelement erzeugte Saugkraft aber noch nicht oder nicht mehr als Haltekraft für das Bauteil benötigt wird. Zur Optimierung des Verfahrens sollte die momentane Position des oder der Bauteile erfaßt werden. Erfindungsgemäß kann das Erfassen mit einer Verfolgungssteuerung erfolgen. Bei einer Variante des Verfahrens wird die momentane Position des oder der Bauteile mit wenigstens einem der Übernahmestelle zugeordneten Sensor und einem Drehweggeber erfaßt. Alternativ oder zusätzlich kann vorgesehen sein, daß Sensoren vorgesehen sind, deren Ausgangssignal zum Ein- und Abschalten der Unterdruckelemente verwendet wird. Diese Ausgestaltung des Verfahrens bietet eine besonders hohe Sicherheit beim Transport der Bauteile.

Weitere Vorteile und Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden, beispielhaften Beschreibung zweier bevorzugter Ausführungsbeispiele. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Bandfördereinrichtung mit abschaltbaren Unterdruckelementen, denen jeweils ein Sensor zugeordnet ist und

Fig. 2 eine erfindungsgemäße Bandfördereinrichtung mit abschaltbaren Unterdruckelementen sowie Drehweggeber und Sensor an der Übernahmestelle.

In der **Fig. 1** ist schematisch eine insgesamt mit **10** bezeichnete Bandfördereinrichtung mit einer ersten, angetriebenen Umlenkrolle **1**, einer zweiten angetriebenen Umlenkrolle **2** und einem Transportband **3** gezeigt, das für den unterdruckbetriebenen, hängenden Transport von Aluminiumblechen **4** ausgebildet ist, die an einer Übernahmestelle **5** übernommen und in Transportrichtung **T** zu einer Abwurfstelle **6** bewegt werden. In den gezeigten Ausführungsbeispielen wird an der Abwurfstelle **6** das Blech **4'** abgeworfen und in einem unter der Bandfördereinrichtung **10** liegenden Stapel **7** gestapelt. Statt des Stapels könnte sich auch eine Bearbeitungsvorrichtung oder eine Übernahmestelle einer weiteren Bandfördereinrichtung anschließen.

An der nach unten weisenden Transportseite **9** weist die Bandfördereinrichtung **10** eine Vielzahl von entlang des Transportweges und in Transportrichtung **T** hintereinander angeordneten Unterdruckelementen **11**, **11a**, ... **11z** auf, deren Länge **l** in Transportrichtung **T** um ein mehrfaches kleiner als die Länge **L** der transportierten Bleche **4** ist. Jedes Unterdruckelement **11**, **11a**, **11b**, ... **11z** ist über eine Unterdruckleitung **12**, **12a**, ... **12z** mit einer nur schematisch als Blackbox gezeigten Schalteinrichtung **13**, **13a**, ... **13z** ver-

bunden. Mit der Schalteinrichtung **13**, **13a**, ... **13z** wird das Blech über die Unterdruckleitung **12**, **12a**, ... **12z** zugeordnete Unterdruckelement **11**, **11a**, ... **11z** ein- oder abgeschaltet, d. h. mit Unterdruck beaufschlagt (eingeschaltet) oder drucklos geschaltet (abgeschaltet). In die Schalteinrichtung **13** kann z. B. ein Unterdruckerzeuger wie eine Venturidüse integriert sein und mit der Schalteinrichtung **13** kann wahlweise die Zuströmung zum Unterdruckerzeuger unterbrochen oder die Unterdruckleitung **12** abgeschaltet werden. Da es in der vorliegenden Erfindung auf die Art und Weise der Betätigung der Schalteinrichtung **13** und die Erzeugung des Vakuums nicht ankommt, ist der gesamte Saugluftkreislauf weder gezeigt noch wird darauf eingegangen, wie der Unterdruck erzeugt wird.

Jedem entlang des Transportweges zwischen Übernahmestelle **5** und Abwurfstelle **6** angeordneten Unterdruckelement **11**, **11a**, ... **11z** ist ein Sensor **14**, **14a**, ... **14z** zugeordnet, der über eine Steuerleitung **15**, **15a**, ... **15z** mit der zugehörigen Schalteinrichtung **13**, **13a**, ... **13z** verbunden ist. Bei den Sensoren **14** kann es sich um eine Lichtschranke oder um einen Kontaktsensor handeln, der z. B. in Draufsicht auf die Bandfördereinrichtung **10** an einer oder an beiden Seiten des Förderbandes **3** angeordnet ist. Wie der schematischen **Fig. 1** zu entnehmen ist, ist der dem Unterdruckelement **11** zugeordnete Sensor **14** in Transportrichtung **T** gesehen vor dem Unterdruckelement **11** angeordnet. Das Ausgangssignal des Sensors **14** steht dann der Schalteinrichtung **13** bereits zur Verfügung, bevor das Blech **4** in den Ansaugbereich des zugehörigen Unterdruckelementes **11** gelangt.

Das Förderband **3** und die Unterdruckelemente **11** sind für den hängenden Transport der Bleche **4** ausgebildet. Transportbänder für den Transport von Blechen mit Unterdruck sind bekannt und weisen z. B. eine Vielzahl im Abstand angeordneter kreisförmiger Unterdruckvertiefungen mit vergleichsweise großer Ansaugfläche auf. Diese Unterdruckvertiefungen stehen dann über Saugkanäle mit nicht gezeigten Saugkammern in den Unterdruckelementen **11** in Verbindung. Der Ansaugbereich eines einzelnen Unterdruckelementes wird daher einerseits durch die Ausdehnung der Saugkammern, andererseits auch durch die Form und den Aufbau des Transportbandes **3** bestimmt.

An der Abwurfstelle **6** ist ein weiteres Unterdruckelement **16** angeordnet, das über eine Unterdruckleitung **17** mit einer Schalteinrichtung **18** verbunden ist. Das Unterdruckelement **16** an der Abwurfstelle wird zu einem Zeitpunkt abgeschaltet, zu dem sich das abzuwerfende Blech **4'** gerade in seinem Ansaugbereich befindet. Durch diese Maßnahme wird ein zielgenauer Abwurf ermöglicht. Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist auch dem Unterdruckelement **16** an der Abwurfstelle **6** ein Sensor **19** zugeordnet, der mit der Schalteinrichtung **18** über eine Steuerleitung **20** verbunden ist. Im Ausführungsbeispiel nach **Fig. 1** ist schematisch angedeutet, daß das Unterdruckelement **16** eine größere Längsausdehnung als die Unterdruckelemente **11**, **11a**, ... **11z** hat. Dies soll verdeutlichen, daß das Unterdruckelement **16** mit zugehöriger Schalteinrichtung einschließlich Unterdruckerzeuger wie bei dem aus der gattungsgemäßen DE 196 36 160 bekannten Bandförderer ausgebildet sein könnte. Das Unterdruckelement an der Abwurfstelle **6** könnte aber auch identisch zu den Unterdruckelementen **11**, **11a**, ... **11z** ausgebildet sein, wobei dann ggf., um das Abwerfen eines Bleches hier zu bewirken, die zugehörigen Schalteinrichtungen dieser Unterdruckelemente synchronisiert oder zusammengefaßt sind.

Der erfindungsgemäße Betrieb der Bandfördereinrichtung **10** läuft wie folgt ab. Die zu transportierenden Bleche **4** werden, voneinander beabstandet, an der Übernahmestelle **5**

angesaugt und nacheinander von den Unterdruckelementen 11, 11a, 11b, . . . 11z angesaugt. Der Transport der Bleche 4 in Transportrichtung T erfolgt ausschließlich durch die Bewegung des Transportbandes 3. Da jedes zu transportierende Blech 4 in Transportrichtung T endliche Abmessungen hat, kommt es anfänglich mit seiner Spitze S in den Ansaugbereich des Unterdruckelementes 11, und anschließend sukzessive in den Ansaugbereich der Unterdruckelemente 11a, . . . 11z. Durch die Sensoren 14, . . . 14z wird erfaßt, zu welchem Zeitpunkt ein Blech 4 mit seiner Spitze S in den Ansaugbereich des jeweiligen Unterdruckelementes 11, . . . 11z gelangt. Gleichermaßen wird durch die Sensoren 14, 14a, . . . 14z erfaßt, zu welchem Zeitpunkt das Ende E des jeweiligen Blechs 4 den Ansaugbereich der einzelnen Unterdruckelemente 11, 11a, . . . 11z erreicht. Die Sensoren 14, 14a, . . . 14z liefern mithin Signale über die momentane Position der Bauteile 4. Befindet sich zu einem bestimmten Zeitpunkt kein Blech vor dem Sensor 14, 14a, . . . 14z, wird ein entsprechendes Ausgangssignal an die zugehörige Schalteinrichtung 13, 13a, . . . 13z geliefert und das oder die zugehörigen Unterdruckelemente 11, 11a, . . . 11z werden abgeschaltet, da sich zu diesem Zeitpunkt kein Blech 4 in ihrem Ansaugbereich befindet.

In Abhängigkeit von dem Abstand zwischen den Blechen 4 sind also zwischen zwei nacheinander transportierten einzelnen Blechen ein, zwei oder mehr Unterdruckelemente abgeschaltet. In dem in Fig. 1 gezeigten Ausführungsbeispiel ist rein beispielhaft eine Länge L der Bleche 4 gewählt, die der Länge l von etwa fünf Unterdruckelementen 11 entspricht. Bei einem Abstand von drei Unterdruckelementen zwischen den einzelnen Blechen 4 können daher auf einer Transportteilstrecke von vierzehn Unterdruckelementen etwa zwei bis sechs Unterdruckelementen abgeschaltet werden. Die Anzahl der jeweils abgeschalteten Unterdruckelemente kann optimiert werden. Im Vergleich zu der gattungsgemäßen Bandfördereinrichtung ist in jedem Falle der zur Erzeugung des Vakuums benötigte Saugluftbedarf niedriger, da nicht der gesamte Transportweg, sondern nur ein verminderter Bereich des Transportweges mit Vakuum beaufschlagt ist.

Fig. 2 zeigt ein alternatives Ausführungsbeispiel einer Bandfördereinrichtung 10'. Gleiche Bauteile sind mit gleichen Bezugszeichen versehen. Auf eine Erläuterung dieser Bauteile wird daher verzichtet. Die Bandfördereinrichtung 10' hat eine alternative Ausgestaltung einer Verfolgungssteuerung 20, die hier von einem Drehweggeber 21 und einem der Übernahmestelle 5 zugeordneten Sensor 22 gebildet wird. Der Drehweggeber 21 ist der Umlenkrolle 1 zugeordnet und liefert über seine Steuerung 23 und eine Steuerleitung 24 Zählpulse an eine Auswerte- und Steuereinheit 25. Parallel hierzu liefert der Sensor 22 über seine Steuerleitung 26 ein Ausgangssignal, ob sich auf Höhe des Sensors 22 ein Blech 4 befindet oder nicht. In der Auswerte- und Steuereinheit 25 werden die Signale der Verfolgungssteuerung 20 ausgewertet und den Schalteinrichtungen 13, 13a, . . . 13z über eine weitere Signalleitung oder einen Signalbus 27 zugeführt. Es versteht sich, daß über die Signalleitung 27 die Schalteinrichtung 13, 13a, . . . 13z, die den jeweiligen Unterdruckelementen 11, 11a, . . . 11z zugeordnet sind, einzeln angesteuert werden können. Die Auswerte- und Steuereinheit 25 liefert über die Signalleitung 28 auch das Steuerungssignal an die Schalteinrichtung 18, damit das Blech 4' rechtzeitig von dem Unterdruckelement 16 abgeworfen wird.

Für den Fachmann ergeben sich aus der rein beispielhaften Beschreibung eine Vielzahl von Änderungen. So können die Ausführungsformen nach den Fig. 1 und 2 auch kombiniert werden. Es versteht sich, daß insbesondere bei einer verschlechterten Ausführungsform nicht sämtliche Unter-

druckelemente einzeln ansteuerbar sein müssen. Der Fachmann sieht auch, daß die erfindungsgemäße Bandfördereinrichtung für die jeweilige Blechlänge optimiert werden kann. Außerdem kann, wie oben bereits angedeutet, daß Ein- und Abschalten bereits zu Zeitpunkten erfolgen, zu denen sich ein Blech noch oder gerade erst im Ansaugbereich eines Unterdruckelementes befindet, sofern die von diesem Unterdruckelement erzeugte Haltekraft nicht zum hängenden Halten des Blechs benötigt wird. Diese und andere Ausführungsformen sollen in den Schutzbereich der Ansprüche fallen.

Patentansprüche

1. Bandfördereinrichtung für die hängende Beförderung von Bauteilen, insbesondere von platten- oder tafelförmigen Bauteile, mit mehreren, entlang eines Transportweges angeordneten Unterdruckelementen und mit einem umlaufenden Transportband, wobei die zu transportierenden Bauteile mittels der Unterdruckelemente gegen das Transportband ansaugbar und mittels des Transportbandes von einer Übernahmestelle zu einer mit einem separat ansteuerbaren Unterdruckelement versehenen Abwurfstelle bewegbar sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß die entlang des Transportweges angeordneten Unterdruckelemente (11, 11a, 11z) zu Zeitpunkten, zu denen sich kein Bauteil (4) in ihrem Ansaugbereich befindet, abschaltbar sind.
2. Bandfördereinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die momentane Position eines oder mehrerer Bauteile (4) entlang des Transportweges erfaßbar ist.
3. Bandfördereinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch eine Verfolgungssteuerung (20) zum Erfassen der momentanen Position eines oder mehrerer Bauteile (4).
4. Bandfördereinrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Verfolgungssteuerung (20) wenigstens einen der Übernahmestelle (5) zugeordneten Sensor (22) und einen Drehweggeber (21) aufweist.
5. Bandfördereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß zum Erfassen der Position der Bauteile (4) Sensoren (14, 14a, 14z) vorgesehen sind, deren Ausgangssignal zum Ein- und Abschalten der Unterdruckelemente (11, 11a, 11z) verwendbar ist.
6. Bandfördereinrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß jedem Unterdruckelement (11, 11a, 11z) entlang des Transportweges ein Sensor (14, 14a, 14z) zugeordnet ist.
7. Bandfördereinrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor (14, 14a, 14z) im Abstand vor seinem Unterdruckelemente (11; 11a, 11z) angeordnet ist.
8. Bandfördereinrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Sensoren (14, 14a, 14z; 19; 22) Kontaktelemente und/oder Lichtschranken sind.
9. Bandfördereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Unterdruckelemente (11, 11a, 11z) mit Ansaugkammern versehen sind, deren Länge (l) in Bandlaufrichtung (T) und/oder deren Kammervolumen niedrig ist.
10. Bandfördereinrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Länge (l) der Ansaugkammer vorzugsweise mehrfach kleiner als die Länge (L) der zu transportierenden Bauteile (4) ist.
11. Bandfördereinrichtung nach einem der Ansprüche

1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß entlang des Transportweges vorzugsweise schaltbar Magneteinheiten vorgesehen sind.

12. Verfahren zum Betreiben einer Bandfördereinrichtung (10; 10'), bei der insbesondere platten- oder tafelförmige Bauteile (4) mittels mehreren, entlang eines Transportweges angeordneten Unterdruckelementen (11, 11a, 11z) gegen ein umlaufendes Transportband (3) angesaugt und hängend mittels des Transportbandes (3) von einer Übernahmestelle (5) zu einer mit einem separat ansteuerbaren Unterdruckelement (16) versehenen Abwurfstelle (6) bewegt werden, dadurch gekennzeichnet, daß die entlang des Transportweges angeordneten Unterdruckelemente (11, 11a, 11z) zu Zeitpunkten, zu denen sich kein Bauteil (4) in ihrem Ansaugbereich befindet, abgeschaltet werden.

13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die momentane Position des/der Bauteil(e) (4) erfaßt wird.

14. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß die momentane Position des/der Bauteil(e) (4) mit einer Verfolgungssteuerung (20) erfaßt wird.

15. Verfahren nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß die momentane Position des/der Bauteil(e) mit wenigstens einem, der Übernahmestelle (5) zugeordneten Sensor (22) und einem Drehweggeber (21) erfaßt wird.

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß zum Erfassen der Position des Bauteils (4) Sensoren (11, 11a, 11z) vorgesehen sind, deren Ausgangssignal zum Ein- und Abschalten der Unterdruckelemente (11, 11a, 11z) verwendet wird.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

BEST AVAILABLE COPY

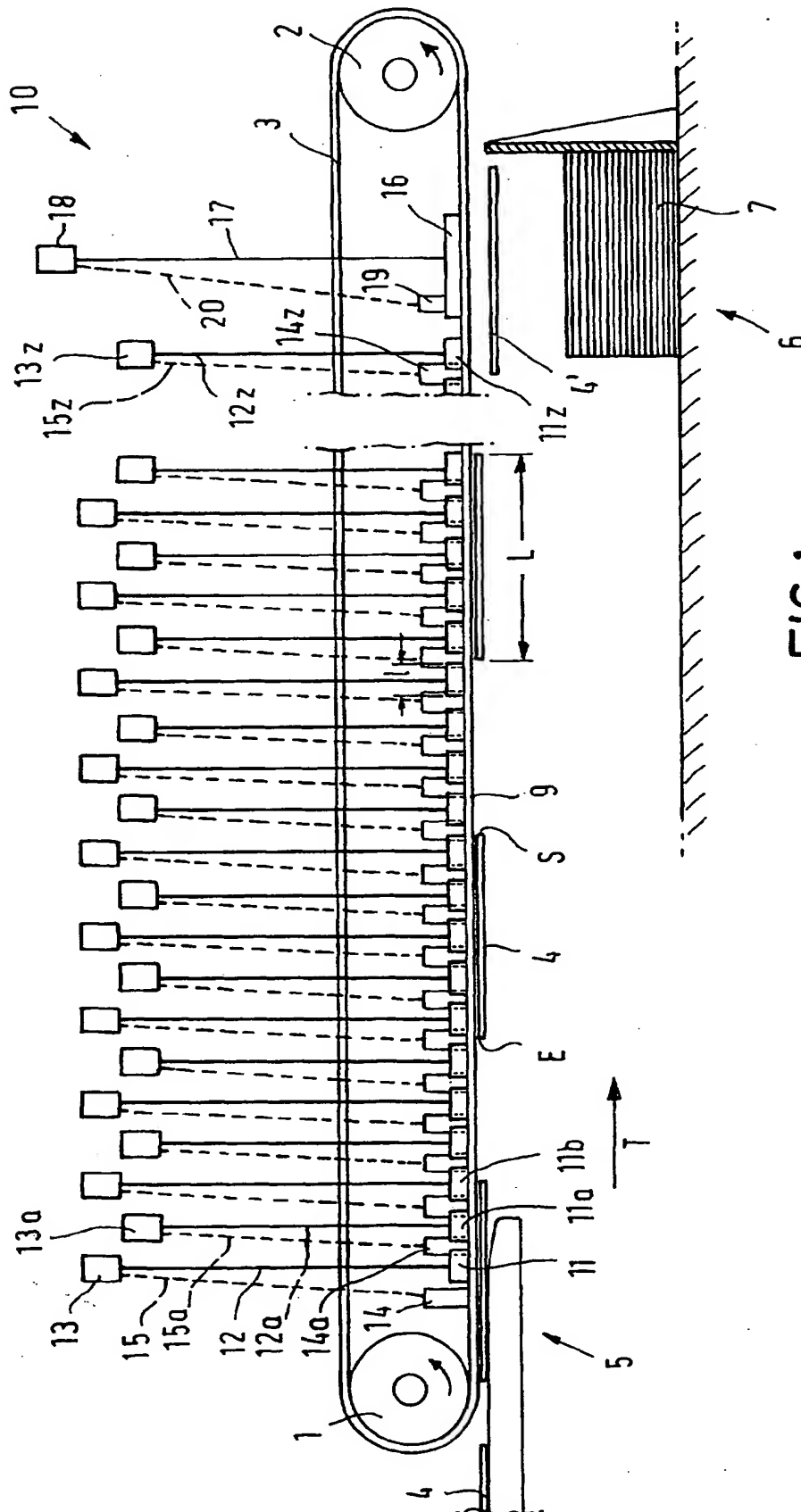


FIG. 1

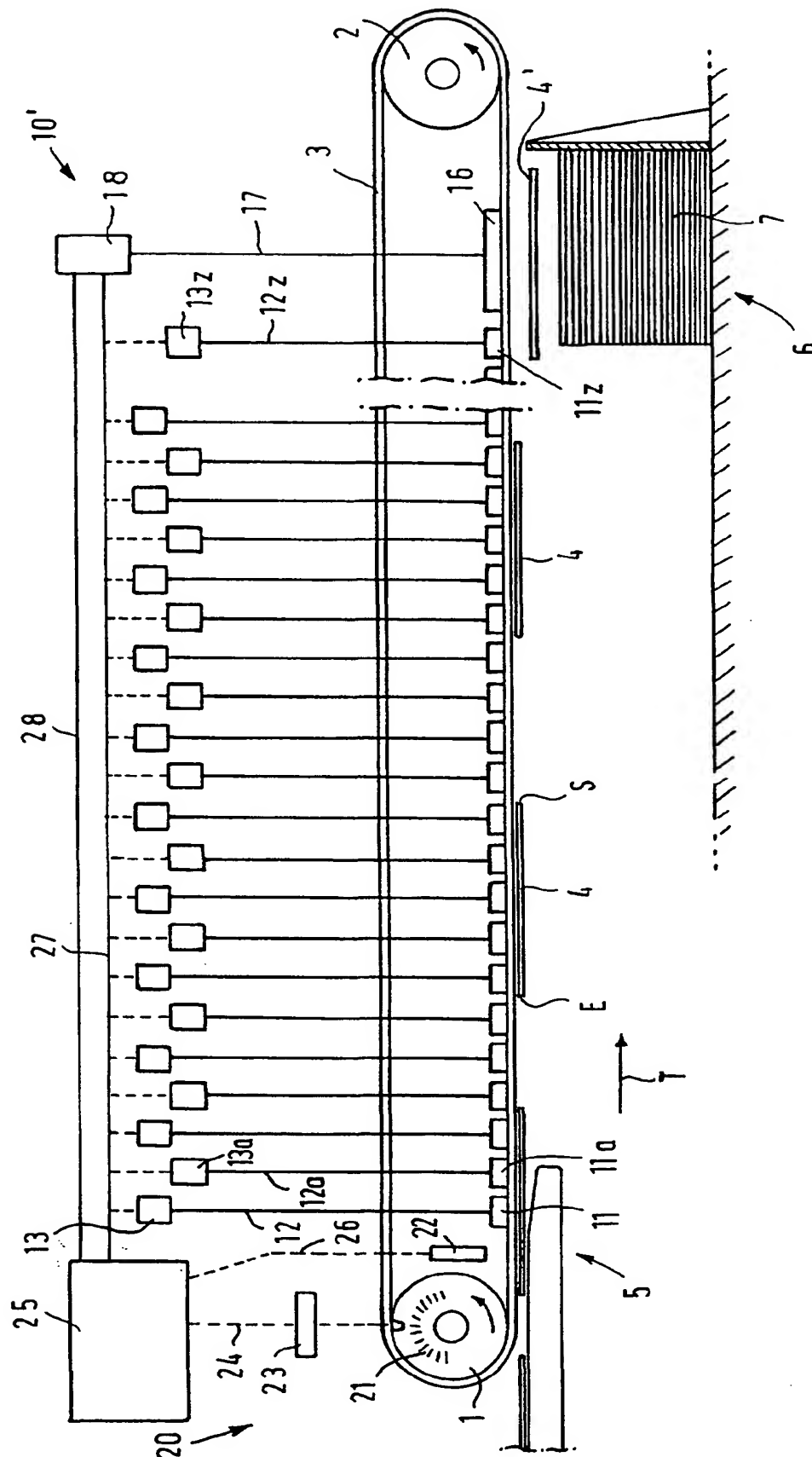


FIG. 2